

**ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЇ  
ОРИГІНАЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ ВІДХИЛЕННЯ ГОЛКИ ШВЕЙНОЇ МАШИНИ**

*В статті наводиться розрахунок параметрів елементів конструкції механізму відхилення голки для забезпечення зворотно-прямолинійного відхилення голки вздовж лінії строчки до 7 мм. при утворенні стібка довжиною від 3 до 10 мм в залежності від напрямку відхилення.*

*The article provides a calculation of parameters of elements of the mechanism design deflection for the back-straight needle deflection along the lines line up to 7 mm. the formation of stitch length from 3 to 10 mm in zalezhnosti.vid in rejection.*

Ключові слова: механізм відхилення голки, відхилення вздовж лінії строчки.

**Вступ**

В швейній промисловості при з'єднанні швейних виробів існують недоліки строчок човникового та ланцюгового переплетень, які мають недостатню міцність при пошкодженні нитки в одному стібку, тобто втрачають цілісність і можуть легко розпуститись під впливом силових навантажень. Пропонуються оригінальний спосіб з'єднання швейних виробів більш міцною строчкою з елементами закріпки і механізм для її виконання.

**Аналіз досліджень і публікацій**

Аналіз механізмів швейних машин показав, що механізми відхилення голки діляться на дві групи. В першу входять механізми, робочий хід яких відбувається після виходу голки із матеріалу. Найбільш поширені плоскі кулачкові механізми, наприклад, які використовуються в зиг-заг машині 26 кл. ПМЗ, а також просторові кулачкові механізми, які аналогічні механізмам машин-напівавтоматів 27, 225 кл. ПМЗ. Для таких механізмів характерно виконання декількох стібків за цикл, регулююча величина відхилення голок, різні умови взаємодії голки з човником.

Робочий хід механізмів другої групи відбувається навпаки, під час знаходження голки в матеріалі. До них відносяться плоскі механізми з нищими парами, наприклад механізми машин 862 і 330-8 кл. ПМЗ. Такі механізми застосовуються при лінійному переміщенні матеріалу з метою зменшення чи усунення їх відносного зміщення (посадки) і є також регулюючими, при цьому відхилення голки повинно суворо відповідати величині переміщення деталей (матеріалу) [1, 2].

Аналіз конструкцій швейних машин, де використовуються механізми відхилення голки, показав, що для виконання строчок більшої міцності з елементами закріпки, механізм відхилення голки, що пропонується, повинен здійснювати зворотно-поступальні рухи голки вздовж строчки над матеріалом і його можна впровадити, наприклад, у конструкцію швейної машини 597 кл.

**Мета і постановка задачі**

Основною задачею роботи є визначення параметрів елементів конструкції оригінального механізму відхилення голки для забезпечення горизонтальної складової відхилення голки з голководом до 7 мм вздовж лінії строчки над матеріалом. При утворенні стібків довжиною від 3 до 10 мм залежно від напрямку відхилення голки за рухом матеріалу чи проти нього. Розроблений механізм відхилення голки зможе забезпечити утворення більш міцної строчки човникового переплетення з елементами закріпки.

**Виклад основного матеріалу статті**

Механізми для здійснення рухів голки по вертикалі та по горизонталі мають, в більшості, дві вхідні (ведучі) ланки – кривошип та кулачок і одну вихідну (ведену) ланку – голководій (повзун), який з'єднаний з робочим органом – голкою. Перша функціональна група механізму голки утворює п'ятиланковий просторовий кривошипно-повзунний механізм [1]. Кривошип та шатун цього механізму рухаються в одній площині, а з'єднувальна ланка та голководій з голкою в іншій площині. Ця функціональна група, яка включає ще й додаткову напрямну, надає голководію з голкою вертикальну складову траєкторії голки.

Друга функціональна група механізму голки утворює плоску кулачково-кулісну структуру, яка містить трицентровий кулачок (рис. 1), тричленний штовхач, що входить до обертальної кінематичної пари з повзуном, і який рухається в напрямній регулятора величини відхилення голки вздовж лінії строчки та утворює обертальну пару з тричленною ланкою-кулісою. Коливний рух рамки-куліси і разом з нею голководода надає голці горизонтальні складові її траєкторії.

За ведучу ланку у функціональній групі коливання голки вздовж лінії строчки використано трицентровий кулачок.

Основна характеристика профілів трицентрових кулачків однозначно впливає з функціональних характеристик кулачка  $S_x$  та кута вистою  $U$ , які є заданими параметрами, тобто вихідними

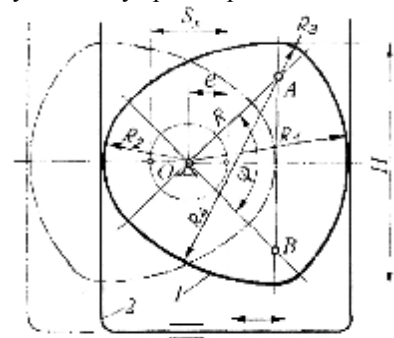


Рис. 1. Профіль трицентрового кулачка

даними при проектуванні. Кут вистою кулачка дорівнює  $\gamma = 75^\circ$ , а величина ходу  $S_x = 2e = 2 \cdot 3,2 = 6,4$  мм.

З рисунку 1 очевидні такі співвідношення геометричних параметрів профілю кулачка:

$$(R_1 - R_2) = S_x = 2e, \tag{1}$$

де  $e$  – ексцентриситет кулачка, що визначає величину ходу  $S_x = 2e = 2 \cdot 3,2 = 6,4$  мм, яку надає кулачок 1 штовхачу 2.

$$R_1 = (R + R_3); \tag{2}$$

$$R_4 = (R + R_2); \tag{3}$$

$$R_4 = (2R \sin 0,5\gamma + R_3). \tag{4}$$

Оскільки з рівнянь (1) і (2) випливає:

$$(R_3 - R_2) = (S_x - R), \tag{5}$$

а з рівнянь (3) та (4)

$$(R - 2R \sin 0,5\gamma) = (R_3 - R_2), \tag{6}$$

то, підставляючи з виразу (5) в (6) значення  $(R_3 - R_2)$ , отримуємо:

$$(2R - 2R \sin 0,5\gamma) = S_x = 2e,$$

звідки

$$R = \frac{0,5S_x}{1 - \sin 0,5\gamma} = \frac{e}{1 - \sin 0,5\gamma}, \tag{7}$$

$$R = \frac{3,2}{1 - \sin 37,5} = 8,2 \text{ мм.}$$

Приймаємо  $R = 8$  мм.

Характеристика  $R$  разом з величиною кута вистою  $\gamma$  є основними геометричними параметрами базового трикутника  $AOB$ , який має сторони  $OA = OB = R$  та кут  $\gamma$  при вершині  $O$ , яка збігається з центром обертання кулачка. Використовуючи характеристику  $R$  при відомому значенні параметра  $\gamma$ , можна визначити усі інші параметри профілю.

Кут руху кулачка визначається за формулою:

$$j = (180^\circ - \gamma), \tag{8}$$

$$j = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ.$$

Відомо, що існує три типи співвідношень величини  $R$  з величиною  $2e = S_x$ , і це співвідношення залежить від значення кута  $\gamma$  [1]:

$$\gamma < 60^\circ (\sin 0,5\gamma < 0,5), \text{ то } R < S_x; \tag{9}$$

$$\gamma = 60^\circ (\sin 0,5\gamma = 0,5), \text{ то } R = S_x; \tag{10}$$

$$\gamma > 60^\circ (\sin 0,5\gamma > 0,5), \text{ то } R > S_x. \tag{11}$$

Відомо, що залежно від величини кута вистою  $\gamma$  трицентрові кулачки мають три модифікації, які відрізняються формою профілів та співвідношенням геометричних параметрів [2] (табл. 1).

При куті вистою  $\gamma = 75^\circ$  трицентровий кулачок відповідає модифікації виду М3 (рис. 2)

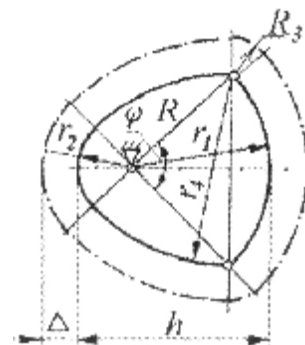


Рис. 2. Профіль кулачка модифікації М3

Таблиця 1

Співвідношення геометричних параметрів трицентрового кулачка модифікації М3

Модифікація кулачка	Співвідношення параметрів
М3 ( $60^\circ < \gamma < 180^\circ$ )	$r_1 < r_2 < r_3 < r_4$

З рисунку 2 та співвідношень (1)– (4) випливає висновок, що усі геометричні характеристики профілів трицентрових кулачків мінімального розміру ( $r_1, r_2, r_3, r_4, h$ ) пов'язані безпосередньо з характеристиками  $R$  та  $S_x = 2e$  певними співвідношеннями (табл. 2)

**Геометричні характеристики профіля трицентрового кулачка модифікації МЗ мінімального розміру**

Модифікація кулачка	Значення геометричних параметрів				
	$r_1$	$r_2$	$r_3$	$r_4$	$h$
МЗ ( $60^\circ < \gamma < 180^\circ$ )	$R$	$R - S_x$	0	$2R - S_x$	$2R - S_x$

Визначаємо характеристику  $r_2$ :

$$r_2 = R - S_x, \quad (12)$$

$$r_2 = 8 - 6,4 = 1,6 \text{ мм}.$$

Параметри кулачка найменшого розміру збільшують на довільну величину  $\Delta$ , отримуючи нові значення відповідних параметрів:

$$(R_1 = r_1 + \Delta, R_2 = r_2 + \Delta, R_3 = r_3 + \Delta, R_4 = r_4 + \Delta, H = h + 2\Delta).$$

Приймаємо  $\Delta = 3$  мм.

Визначаємо решту параметрів (радіуси  $R_1, R_2, R_3, R_4$  та висоту  $H$ ) трицентрового кулачка.

$$R_1 = r_1 + \Delta = R + \Delta; \quad (13)$$

$$R_1 = 8 + 3 = 11 \text{ мм}.$$

$$R_2 = r_2 + \Delta = R - S_x + \Delta; \quad (14)$$

$$R_2 = 8 - 6,4 + 3 = 4,6 \text{ мм}.$$

$$R_3 = r_3 + \Delta; \quad (15)$$

$$R_3 = 3 \text{ мм}.$$

$$R_4 = r_4 + \Delta = 2R - S_x + \Delta; \quad (16)$$

$$R_4 = 2 \cdot 8 - 6,4 + 3 = 12,6 \text{ мм}.$$

$$H = R_4 + R_3 \quad (17)$$

$$H = 12,6 + 3 = 15,6 \text{ мм}.$$

**Висновки**

Визначено розміри елементів конструкції механізму відхилення голки, що пропонується. Отже, при куті висотою  $\gamma = 75^\circ$  та величині ходу  $- S_x = 6,4$  мм визначено радіуси трицентрового кулачка, які відповідно дорівнюють  $R_1 = 11$  мм,  $R_2 = 4,6$  мм,  $R_3 = 3$  мм,  $R_4 = 12,6$  мм та його висота  $H = 15,6$  мм. Кулачок взаємодіє з тричленним штовхачем, що входить до обертальної кінематичної пари з повзуном, і який рухається в напрямній регулятора величини відхилення голки вздовж лінії строчки та утворює обертальну пару з тричленною ланкою-кулісою. Коливний рух рамки-куліси і разом з нею голководо надає голці відхилення по горизонталі до 7 мм вздовж лінії строчки над матеріалом. при утворенні стібків довжиною від 3 до 10 мм залежно від напрямку відхилення голки за рухом матеріалу чи проти нього.

**Література**

1. Вальщиков Н.М. Расчет и проектирование машин швейного производства / Вальщиков Н.М., Зайцев Б.А., Вальщиков Ю.Н. – Л. : Машиностроение, 1973. – 344 с.

2. Механічна технологія та устаткування швейних виробництв : [лабораторний практикум для студентів спеціальностей “Обладнання легкої промисловості та побутового обслуговування”, “Технологія швейних виробів”]. / Капустенський П.Г., Манзюк Е.А., Поліщук О.С., Лісевич С.П. – Хмельницький : ХНУ, 2009. – Ч. 1, 2, 3. – 155 с.

3. Пишиков В.О. Проективання швейних машин : [навч. посіб. для вищих навч. закладів за спеціальністю «Обладнання легкої промисловості та побутового обслуговування»] / В.О. Пишиков, Б.В. Орловський. – К. : Видавничо-поліграфічний дім «Формат», 2007. – 320 с.

Надійшла 24.11.2011 р.

Рецензент: д.т.н. Семенюк М.Ф.